

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



528.780

(43) 国際公開日
2005 年 4 月 21 日 (21.04.2005)

PCT

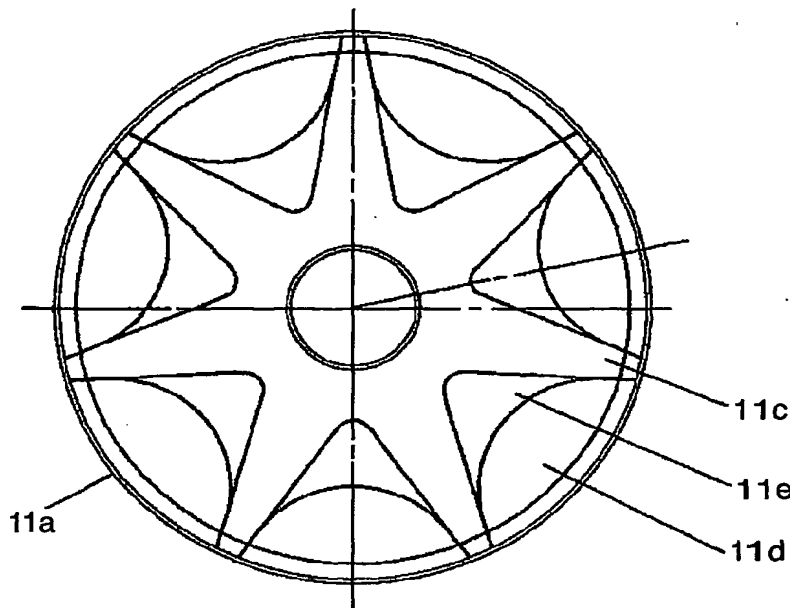
(10) 国際公開番号
WO 2005/036923 A1

- (51) 国際特許分類: H04R 7/14 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/015553 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 栗林 亮 (KURIB-
AYASHI, Ryo). 澤 信作 (SAWA, Shinsaku).
(22) 国際出願日: 2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004) (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒
5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電
(25) 国際出願の言語: 日本語 器産業株式会社内 Osaka (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
特願 2003-354832 可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
2003 年 10 月 15 日 (15.10.2003) JP BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電 DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS- ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大 LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP). NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: DIAPHRAGM FOR LOUD SPEAKER AND LOUD SPEAKER EMPLOYING IT

(54) 発明の名称: スピーカ用振動板およびこれを用いたスピーカ



(57) Abstract: A diaphragm for a loud speaker exhibiting stabilized sound pressure frequency characteristics by suppressing split resonance, and a speaker employing it. The diaphragm comprises at least three or more odd number of thick parts (11c) provided radially from the central part toward the outer circumference, and quasi-thick parts (11d) respectively formed between the thick parts to become gradually thinner from the outer circumference toward the inside so that web-like thin parts (11e) are formed at the inner parts.

[続葉有]

WO 2005/036923 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明は分割共振を抑制し、安定した音圧周波数特性を示すスピーカ用振動板とそれを用いたスピーカを提供する。振動板の構成を、少なくとも中心部から外周方向へ放射状に3以上の奇数個設けられた厚肉部(11c)と、これらの厚肉部間を外周から内方に向かって徐々に厚みが薄くなるように形成した準厚肉部(11d)とを設け、その内方部分を水掻き状の薄肉部(11e)とする。

明細書

スピーカ用振動板およびこれを用いたスピーカ

技術分野

- 5 本発明は各種音響機器に使用されるスピーカ用振動板およびこれを用いたスピーカに関する。

背景技術

- 従来のスピーカ用振動板（以後振動板という）について、図 5 ～
10 図 7 を用いて説明する。図 5 は従来のスピーカの側半断面図であり、図 6 は従来の振動板の側半断面図である。図 7 は従来の振動板を下方から見た平面図である。

- 図に示すように、円筒状の外壁を有し底面中央部を上方に突出させた磁性材からなるヨーク 2 と、円板状の磁石 3 と、トッププレート 4 とから磁気回路 5 が形成されている。
15

ヨーク 2 の円周状の外壁の内側と、トッププレート 4 の外周との間には磁気ギャップ 5 a が形成されている。なお、磁石 3 としては、一般的にはネオジム系やフェライト系磁石が用いられる。

- ヨーク 2 の外周には樹脂フレーム 7 が接合される。ヨーク 2 と
20 の接合には接着剤や、圧入、樹脂フレーム 7 へのアウトサート成形等の既知の手段が適宜用いられる。

- 振動板本体 1 a と、外周のエッジ部 1 b とから形成されたコーン状の振動板 1 は、樹脂成形により薄肉で形成される。そして、エッジ部 1 b の外周は前記フレーム 7 に接着結合され、振動板本体 1 a の内周はボイスコイル 6 に接着結合されている。
25

なお、ボイスコイル 6 はその下端側に設けたコイル部 6 a を磁気ギャップ 5 a 内に保持するようにダンパ 8 で支持されている。

ダンパ 8 の外周はフレーム 7 に、そして内周はボイスコイル 6 にそれぞれ接着結合されている。ダストキャップ 9 は磁気回路 5 への異物の混入を防ぐものである。

以上のように構成されたスピーカは、ボイスコイル 6 のコイル部 6 a に外部（図示せず）から音声信号を入力することで、ボイスコイル 6 をフレミングの左手の法則により音声信号に基づき上下動させ、さらに振動板 1 を上下動させて発音するものである。

10 なお、このような構成のスピーカが特開平 8 - 1 4 9 5 9 4 号公報に開示されている。

近年、各種音響機器において高音質化が求められている。その中で、音圧向上のために振動板 1 の重量を軽量化することが求められている。しかし、軽量化のために、単に振動板 1 の材厚を薄くしたり、密度の低い材料を使用したりすると以下の課題が生じる。すなわち、振動板の弾性率が低下するため、振動板に分割共振が発生しやすくなり、その結果スピーカとしての音圧周波数特性を著しく悪化させてしまうという課題を有することになる。

15 上記従来のスピーカでは 2 色成形により振動板を形成したり、
20 リップを設けたりすることが提案されているが、さらに特性の改善が求められている。

本発明は、上記課題を解決するもので、音圧周波数特性に優れた高品質の振動板およびこれを用いたスピーカを提供する。

本発明は、少なくとも中心部から外周方向へ放射状に 3 以上の奇数個設けられた厚肉部と、これらの厚肉部間を外周から中心部に向かって徐々に厚みが薄くなるように形成した準厚肉部とからなるスピーカ用振動板を提供する。

- 5 さらに本発明は、上記スピーカ用振動板を用いて構成したスピーカを提供する。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は本発明の実施の形態の振動板の振動板本体を下方から見た平面図である。

図 2 は本発明の実施の形態の振動板を用いたスピーカの側半断面図である。

図 3 は本発明の実施の形態の振動板を用いたスピーカの音圧周波数特性図である。

- 15 図 4 は従来 of 振動板を用いたスピーカの音圧周波数特性図である。

図 5 は従来 of 振動板を用いたスピーカの側半断面図である。

図 6 は従来 of スピーカの振動板の側半断面図である。

- 20 図 7 は従来 of スピーカの振動板の振動板本体を下方から見た平面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 25 本発明の振動板は、少なくとも中心部から外周方向へ放射状に 3 以上の奇数個設けられた厚肉部と、これらの厚肉部間を外周から中心部に向かって徐々に厚みが薄くなるように形成した準厚肉

部とからスピーカ用振動板を形成する。このようにして、分割共振の抑制可能な振動板が得られる。

また、本発明の振動板は、上記振動板の準厚肉部の内方に更に水掻き状の薄肉部を設ける。その結果、分割共振の抑制可能な振動板をより軽量化できる。

さらに、本発明の振動板は、上記振動板の厚肉部と準厚肉部とを上記振動板の裏面に設けたものである。つまり、振動板の表面には厚肉部や準厚肉部による凹凸を設けていないので、スピーカ駆動時の振動板 11 の上下動に伴う音波の位相の乱れを防止することができる。

また、本発明のスピーカは、上記振動板を用いて構成するものであり、分割共振を抑制できる音圧周波数特性に優れたスピーカを提供することができる。

以下、本発明の実施の形態の一例を図 1 ～ 図 4 により説明する。

15 なお、従来技術と同一部分には同一の参照番号を付して詳細な説明を省略する。また、図面は模式図であり、各位置を寸法的に正しく示したものではない。

（実施の形態）

20 本実施の形態のスピーカと従来のスピーカとの相違点は、振動板 11 の構成にある。振動板 11 は振動板本体 11 a とエッジ部 11 b とから構成されている。そして、振動板本体 11 a は中心部から放射状に延びた略等角度の 7 本の厚肉部 11 c を有している。更に、この厚肉部 11 c 間には、外周から中心方向の内方に向かって徐々に薄くなる準厚肉部 11 d とこの準厚肉部の内方に略水掻き状の薄肉部 11 e とが設けられている。

以上の構成の本実施の形態の振動板と従来の振動板を用いた夫々のスピーカの音圧周波数特性を図 3 と図 4 に示す。なお、スピーカは口径 16 cm のスピーカであり、振動板本体の材質はいずれもポリプロピレンである。

- 5 振動板本体の材質としては、他にポリメチルペンテン、ポリアミド、ポリフェニレンエーテル、ABS、PBT およびこれらのブレンド品、またはこれらのアロイ化品などが使用できる。

従来の振動板の振動板本体は、平均厚み $t = 0.2 \text{ mm}$ の樹脂成形によるものである。本実施の形態の振動板の振動板本体 11
10 a は、厚肉部 11 c の平均厚み $t = 0.25 \text{ mm}$ 、薄肉部 11 e の平均厚みは $t = 0.15 \text{ mm}$ となるように樹脂成形した。

図 3 と 4 の比較から明らかなように、1 KHz 以上の周波数帯域において本実施の形態のスピーカの音圧周波数特性は従来のそれより極めて乱れの少ない安定したものが得られる。

- 15 これは、奇数本設けた厚肉部 11 c によって振動板本体を非対称な部分として線対称部分の形成を避け、更に、準厚肉部 11 d を設けたことによる。すなわち、振動板本体 11 a の中心から外方向の曲げ剛性が向上し、固有共振モードによる分割振動が抑制されると共に、更にこの準厚肉部 11 d によって円周方向に生じる固有共振モードによる分割振動も抑制されたためと考えられる。
20

また、以上の構成を有する振動板本体 11 a は、厚肉部 11 c と準厚肉部 11 d 以外の部分である水掻き状の薄肉部 11 e の剛性をほとんど低下させることなく、より薄くすることにより軽量化が可能となる。

- 25 また、単なるリブ状の厚肉部を設けたものでは、他の薄肉部と

の間で成形時（射出成形）時に流動性が悪くなり、ウエルドが発生し、外観のみならず音圧周波数特性に悪影響を与えることになる。一方、本実施の形態によれば外周から内方に向かって徐々に薄くした準厚肉部 11d によって、射出成形時の流動性が改善される。その結果、ウエルドの発生を抑制し、成形の流動性に起因する外観や上記特性の悪化も抑制できる。

なお、厚肉部 11c を外周方向に向かうほど徐々に薄く設定し、より振動板 11 の軽量化を図ることも可能である。

また、本実施の形態においては厚肉部 11c を 7 本として説明したが、3 本以上の奇数本で略等角度に設けることを前提に、スピーカや振動板の形状等に合わせて厚肉部 11c の本数を適宜設定できる。

また、本実施の形態のように、厚肉部 11c や準厚肉部 11d を振動板本体 11a の表面側に設けることなく振動板 11 の下面側に設ける。このようにして、表面側の凹凸をなくし、スピーカ駆動時の放音のための振動板 11 の上下動に伴う音波の位相の乱れを防止することも可能となる。

なお、本実施の形態では薄肉部 11e を略水掻き状として説明し、図 1 において外周から内方向に向かう円弧状の形状としている。このようにして、準厚肉部 11d を大きくしたものは振動板本体 11a の成形時にウエルド発生の可能性が低くなる。

図示しないが、中心から外方向に向かう円弧状とした場合は、薄肉部 11e が大きくなり、成形時のウエルド発生の可能性は実施の形態のものより大きくなるが、振動板としての軽量化は可能となる。以上述べたように、薄肉部 11e の水掻き状の形状は、

振動板本体 1 1 a の材質、厚み等に応じて適宜設定される。

以上のように、本発明の振動板は分割共振を抑制することができる優れたスピーカ用振動板を提供できる。

そして、この振動板を採用することにより高品質のスピーカを
5 提供することができる。

産業上の利用可能性

本発明にかかる振動板およびこれを用いたスピーカは、各種音響機器（車載用音響機器等）をはじめとして、スピーカが搭載さ
10 れる機器であればそれらに幅広く適用できる。

請求の範囲

1. 少なくとも中心部から外周方向へ放射状に3以上の奇数個設けられた厚肉部と、前記厚肉部間を外周から内方に向かって徐々に厚みが薄くなるように形成した準厚肉部とを有するスピーカ用振動板。

2. 前記準厚肉部の内方部分に略水掻き状の薄肉部を形成した請求項1に記載のスピーカ用振動板。

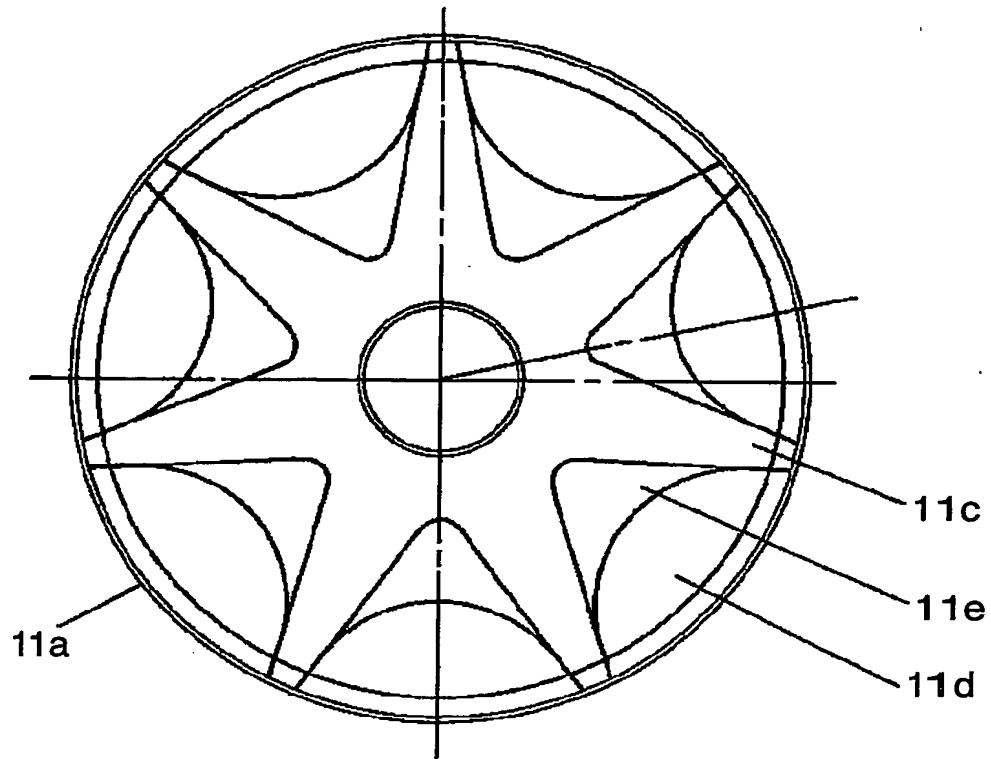
3. 前記厚肉部と前記準厚肉部をスピーカ用振動板の裏面に設けた請求項1または請求項2に記載のスピーカ用振動板。

10 4. 磁気回路と、前記磁気回路に結合されたフレームと、前記磁気回路に形成された磁気ギャップ内に保持されたボイスコイルと、内周が前記ボイスコイルに結合され、外周がエッジ部を介して前記フレームに結合された振動板とを有するスピーカであって、
15 前記振動板は少なくとも中心部から外周方向へ放射状に3以上の奇数個設けられた厚肉部と、前記厚肉部間を外周から内方に向かって徐々に厚みが薄くなるように形成した準厚肉部とを有することを特徴とするスピーカ。

5. 前記準厚肉部の内方部分に略水掻き状の薄肉部を形成した請求項4に記載のスピーカ。

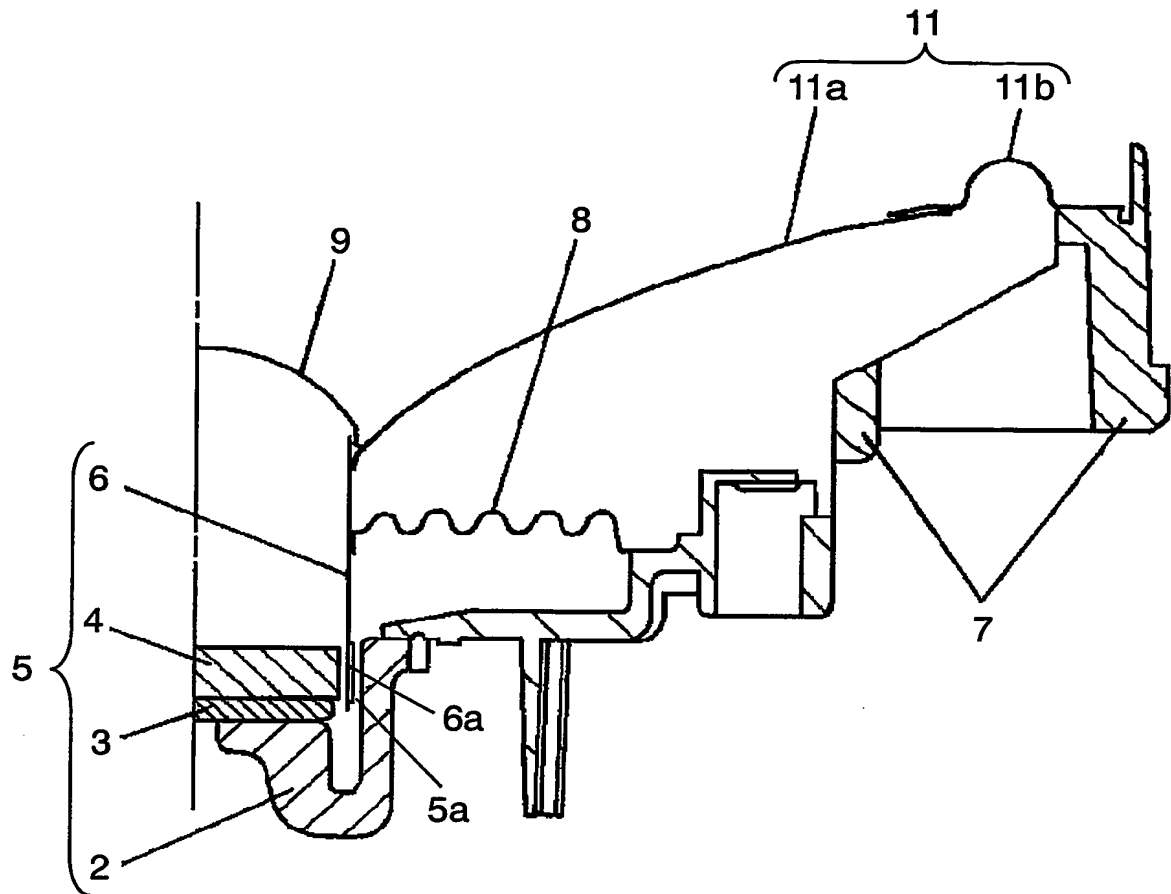
1/7

FIG. 1



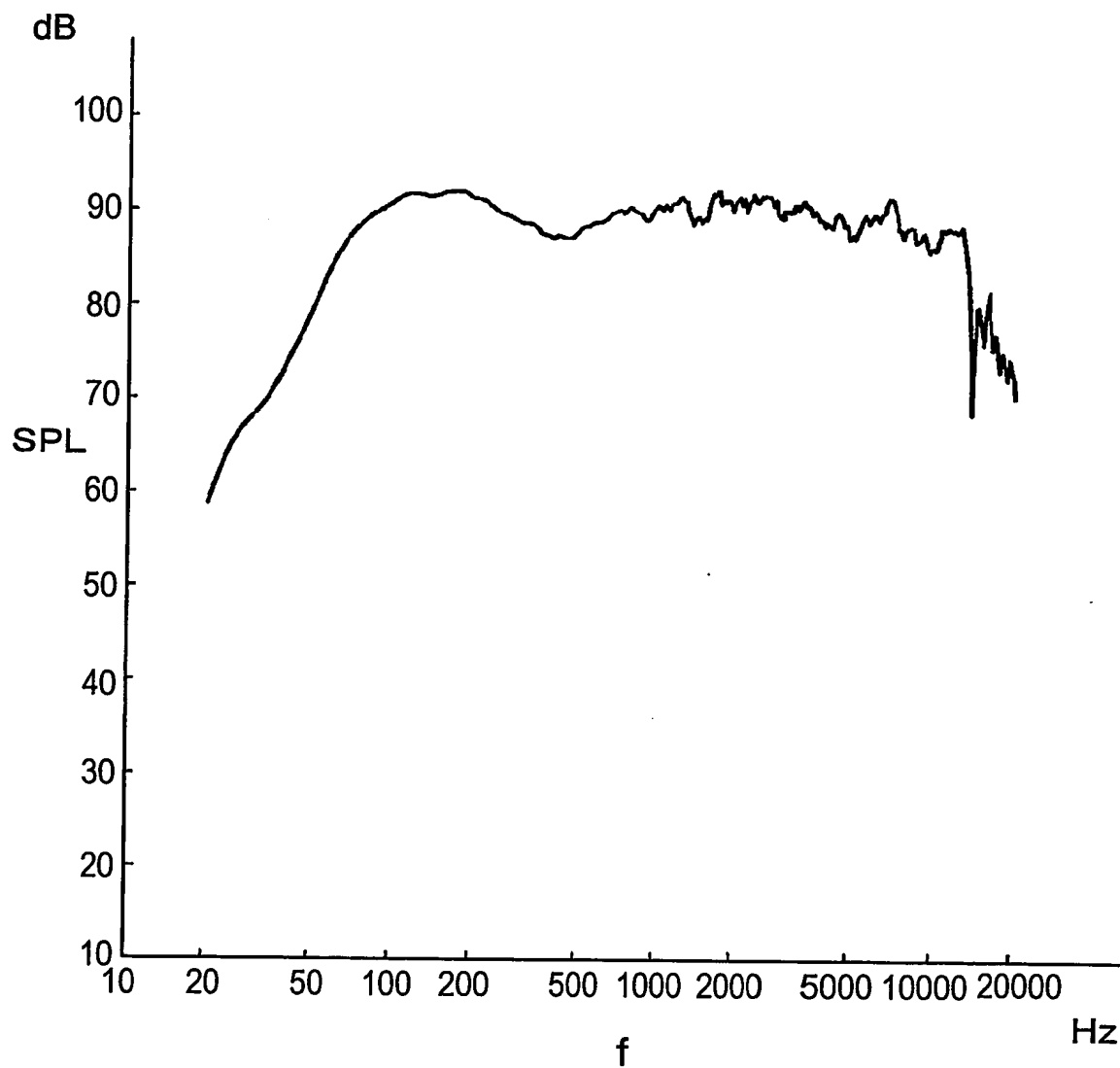
2/7

FIG. 2



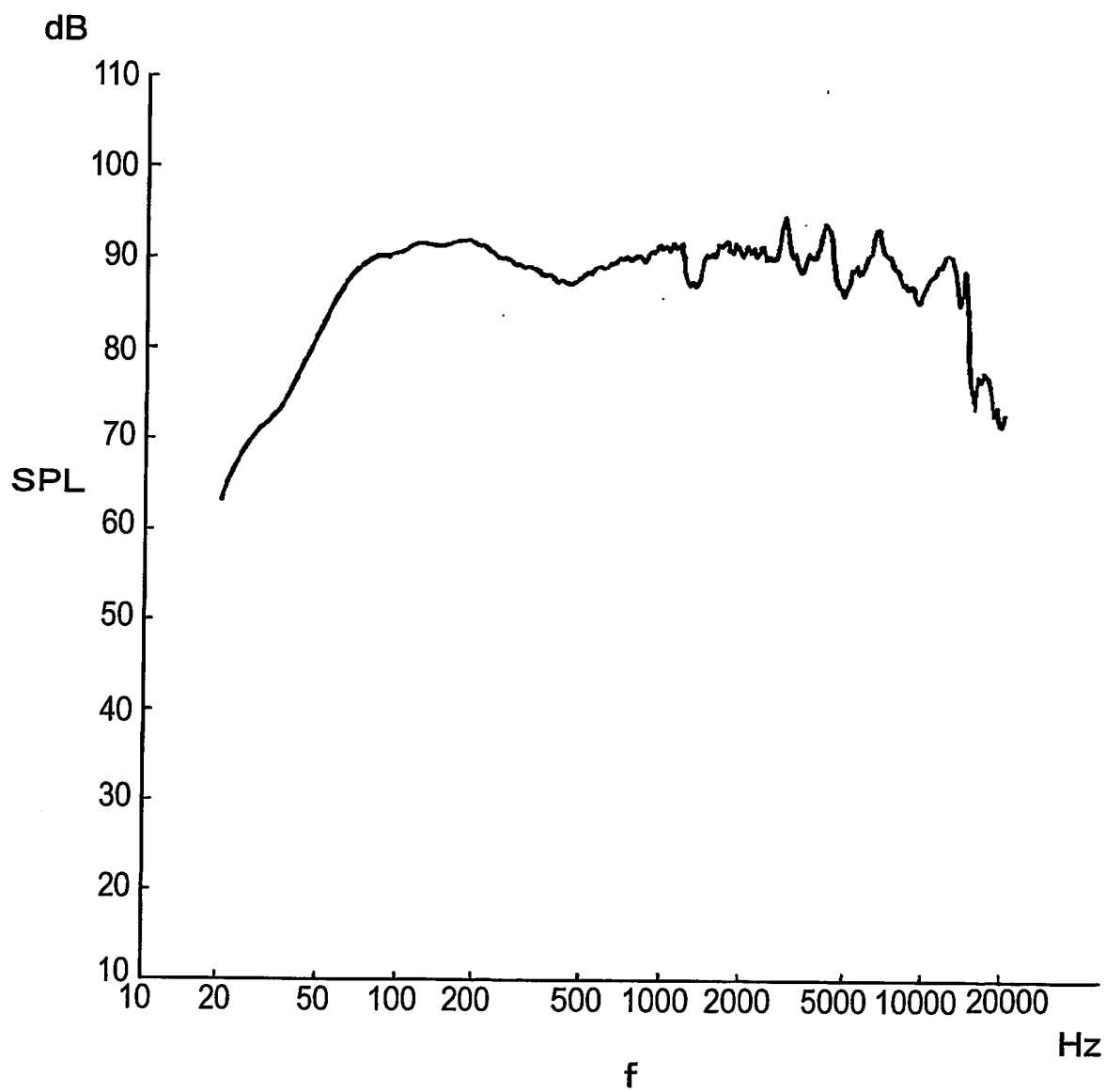
3/7

FIG. 3



4/7

FIG. 4



5/7

FIG. 5

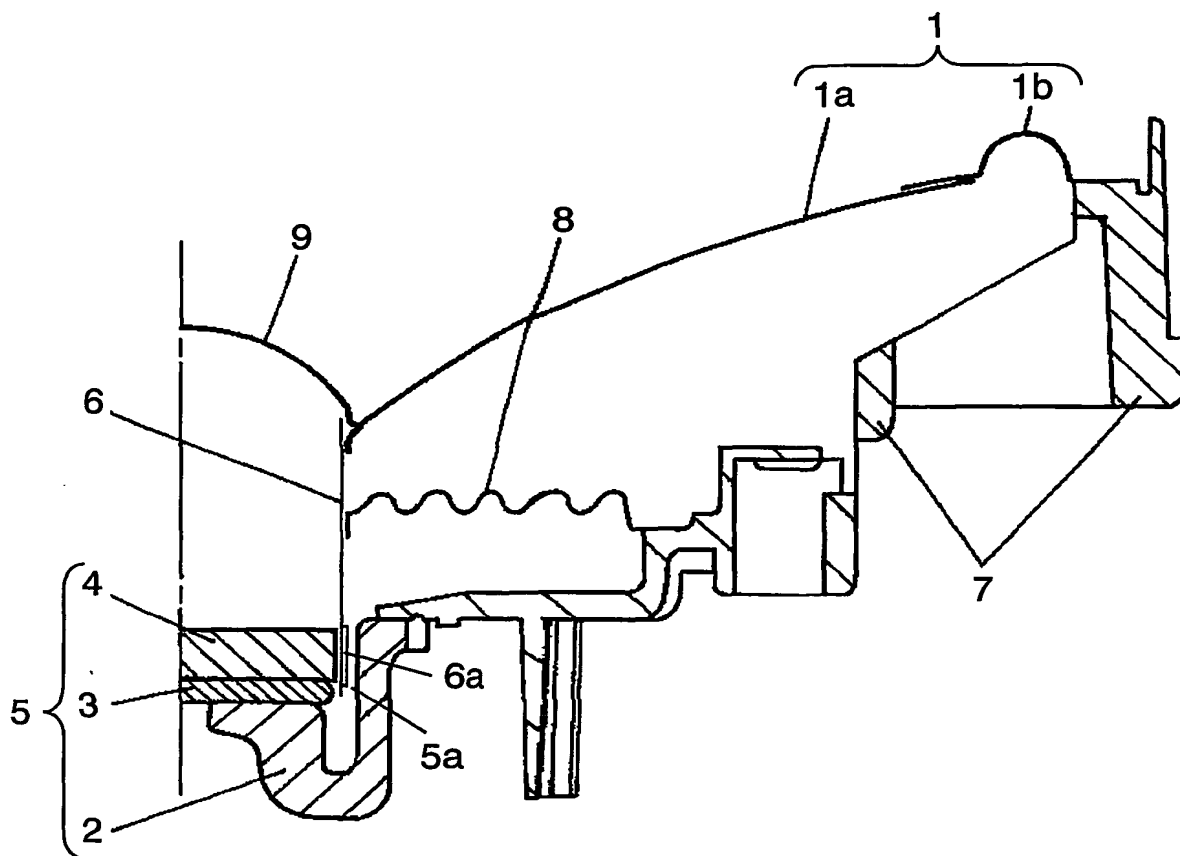
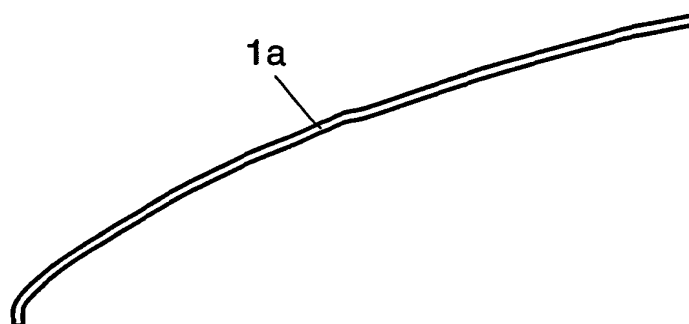
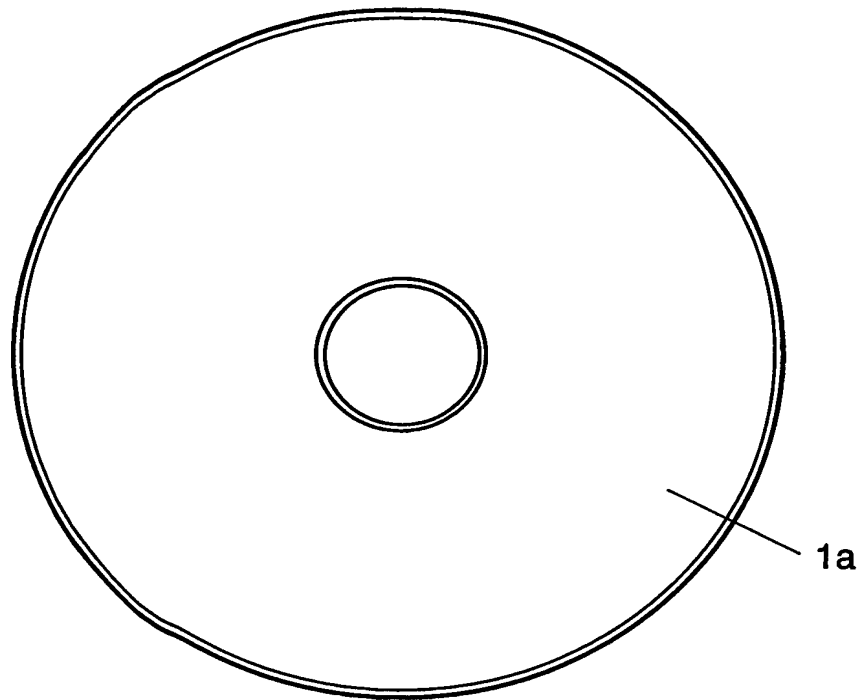


FIG. 6



6/7

FIG. 7



図面の参照符号の一覧表

- 1、11 スピーカ用振動板
- 1a、11a 振動板本体
- 1b、11b エッジ部
- 2 ヨーク
- 3 磁石
- 4 トッププレート
- 5 磁気回路部
- 5a 磁気ギャップ
- 6 ボイスコイル
- 6a コイル部
- 7 樹脂フレーム
- 8 ダンパ
- 9 ダストキャップ
- 11c 厚肉部
- 11d 準厚肉部
- 11e 薄肉部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04R7/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC .

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04R7/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-308178 A (Kenwood Corp.), 02 November, 2000 (02.11.00), Full text; all drawings & TW 469749 B & WO 00/65870 A & EP 1091616 A	1-5
A	JP 11-75290 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 March, 1999 (16.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 55-147898 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 November, 1980 (18.11.80), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 December, 2004 (09.12.04)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015553

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 53-119023 A (Kenzo INOUE), 18 October, 1978 (18.10.78), Full text; all drawings & DE 2812222 A & US 4132872 A & GB 1586907 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04R7/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04R7/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-308178 A(株式会社ケンウッド)2000. 11. 02 全文, 全図 & TW 469749 B & WO 00/65870 A & EP 1091616 A	1-5
A	JP 11-75290 A(三菱電機株式会社)1999. 03. 16 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 55-147898 A(三菱電機株式会社)1980. 11. 18 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 53-119023 A(井上健三)1978. 10. 18 全文, 全図 & DE 2812222 A & US 4132872 A & GB 1586907 A	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 12. 2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松澤 福三郎

5C

7254

電話番号 03-3581-1101 内線 3540